

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 461 616 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 91109570.1

(51) Int. Cl. 5: **B07C 5/342, B07C 5/36**

(22) Anmeldetag: 11.06.91

(30) Priorität: 15.06.90 DE 4019203

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
18.12.91 Patentblatt 91/51

(64) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: Exner, Hubertus  
Am Zauberberg 2A  
W-3388 Bad Harzburg 1(DE)

Anmelder: Seifert, Lothar  
Nordhäuser Strasse 16a  
W-3388 Bad Harzburg(DE)

(72) Erfinder: Exner, Hubertus  
Am Zauberberg 2A  
W-3388 Bad Harzburg(DE)  
Erfinder: Seifert, Lothar  
Nordhäuser Strasse 16a  
W-3388 Bad Harzburg(DE)  
Erfinder: Seichter, Wolfgang Dipl.-Ing.  
Pappelteich 29  
W-3000 Hannover 72(DE)  
Erfinder: Meinen, Michael Dipl.-Ing.  
Hauptstrasse 9  
W-3204 Nordstemmen(DE)

(74) Vertreter: Einsel, Martin et al  
Dr.R. Döring, Dr.J. Fricke, M.Einsel  
Jasperallee 1a  
W-3300 Braunschweig(DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Sortieren von Altglas.

(57) Eine Vorrichtung zum Sortieren von Altglas in seine einzelnen Farbkomponenten besitzt einen Brecher zur Zerkleinerung des Altglases, einen dem Brecher nachgeordneten Klassierer für die Bildung von Fraktionen untereinander etwa gleichgroßer Bruchstücke, eine Vereinzelungseinrichtung, die die Bruchstücke vereinzelt, eine Farberkennungseinrichtung, die die Farbe der Bruchstücke erkennt bzw. bestimmt und eine pneumatische Trenneinrichtung, die eine Zuführung der farblich erkannten Bruchstücke zu zugeordneten Sortierbehältern vornimmt. Außerdem ist eine Gleittrutsche vorgesehen, an der die Farberkennungseinrichtung sowie die pneumatische Trenneinrichtung angeordnet sind. Die pneumatische Trenneinrichtung weist Druckluftdüsen auf, die eine

Beaufschlagung der passierenden Bruchstücke mit Druckluft in der Gleittrutschenebene, aber senkrecht zur Laufbahn ermöglichen.

EP 0 461 616 A2

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Sortieren von Altglas.

Altglas liegt üblicherweise in einem Gemisch von verschiedenfarbigem Glas vor. Für eine wirtschaftliche Wiederverwertung des Altglases ist eine Trennung in die unterschiedlichen Farbbestandteile erforderlich. Dies gilt in besonderem Maße für farbloses Altglas, da bereits geringe Anteile von farbigem Glas, wie grünem oder braunem Glas, eine Wiederverwertung zur Herstellung von Gegenständen aus farblosem Glas ausschließen. Wichtig ist fernerhin, daß bei der Sortierung von Altglas auch die nicht aus Glas bestehenden Bestandteile, wie Porzellane, Steingut- oder Keramikteile, sicher aussortiert werden.

Aus der EP 0 328 126 A2 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Sortieren von Altglas bekannt, bei dem mittels eines Brechers Bruchstücke mit einer Kantenlänge zwischen 5 und 50 mm hergestellt werden. Diese Bruchstücke werden einzeln und anschließend Farberkennungseinheiten zugeführt, vorzugsweise auf Absorption messenden Lichtsendern und -empfängern. In Abhängigkeit von dem Wert des Lichtdurchflusses werden die Bruchstücke anschließend durch Klappen oder andere schwenkbare Teile weichenähnlich auf bestimmte Rutschen überführt und über die Rutschen nach Farben sortiert in zugeordnete Sortierbehälter geleitet.

Eine derartige Vorrichtung ist bereits erfolgreich getestet worden und hat zu qualitativ sehr guten Ergebnissen geführt; der Fremdglasanteil in den Weißglaspartien ist ausgesprochen niedrig und erfüllt damit die Anforderungen, die von den Glashütten an die Qualität sortierter Scherben gestellt werden.

Grundsätzlich kann durch eine Parallelanordnung beliebig vieler zu den Farberkennungseinheiten führender Rutschen eine beliebige Anzahl Glasbruchstücke pro Zeit sortiert werden. Wünschenswert wäre es jedoch, die Menge verarbeitbaren Glases pro Zeit mit der Anlage weiter zu erhöhen, ohne dabei Qualitätseinbußen hinzunehmen oder die Anlage vom Platzbedarf her weiter ausdehnen zu können.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Sortieren von Altglas vorzuschlagen, mit der ein größerer Durchsatz an Altglas bei unverminderter Qualität des entstehenden Weißglases erzielt werden kann.

Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Verfahren dadurch gelöst, daß die vereinzelt Bruchstücke über eine Gleitrutsche laufen, während sie die Farberkennungseinrichtung passieren, daß sie durch die pneumatische Trenneinrichtung auf der Gleitrutsche in der Gleitruchenebene, aber senkrecht zur Laufbahn beaufschlagt und neben der Gleitrutsche aufgefangen werden.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß eine Gleitrutsche vorgesehen ist, an der die Farberkennungseinrichtung sowie die pneumatische Trenneinrichtung angeordnet sind, und daß die pneumatische Trenneinrichtung Druckluftdüsen aufweist, die eine Beaufschlagung der passierenden Bruchstücke mit Druckluft in der Gleitruchenebene, aber senkrecht zur Laufbahn ermöglichen.

Die Konstruktion aus Klappen bzw. Schwenkteilen aus dem Stand der Technik wird demzufolge durch eine pneumatische Trenneinrichtung ersetzt. Dies hat zum einen den Vorteil, daß die natürlichen Verschleiß unterliegenden mechanischen Teile wegfallen, die bisher mit den Glasbruchstücken in Berührung kamen. Zum zweiten kann vorteilhafterweise bei der pneumatischen Trenneinrichtung davon Gebrauch gemacht werden, daß für die Vereinzelung der Glasbruchstücke ebenfalls eine Pneumatik mit Druckluftdüsen vorgesehen werden kann, insbesondere eine solche, wie sie aus der nachveröffentlichten DE 39 14 360 bekannt ist. Eine zentrale Versorgung mit Druckluft kann dann für beide Teile der Altglasverarbeitungsanlage gemeinsam genutzt werden, was Kosten und Platzaufwand deutlich reduziert.

Eine pneumatische Trenneinrichtung mit Druckluftdüsen ermöglicht ein sehr schnelles Reagieren auf die Meßergebnisse der jeweils vorgeschalteten Farberkennungseinrichtung. Daraus folgt, daß die Trenneinrichtung verhältnismäßig nahe an die Meßstelle der Farberkennungseinrichtung heran angeordnet werden kann. Zu berücksichtigen ist dabei, daß sich die Glasbruchstücke mit einer bestimmten Geschwindigkeit bewegen und die Farberkennungseinrichtung sowie anschließend die pneumatische Trenneinrichtung eine endliche Zeit benötigen, um die Messung zu verarbeiten und entsprechend reagieren zu können. Diese durchschnittliche Reaktionszeit muß mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit multipliziert werden, um den Mindestabstand der Meßstelle der Farberkennungseinrichtung und der Position für die Ausschleusung des Glasbruchstücks aus seiner unbehinderten Bewegungsrichtung festzulegen.

Mit einer geeigneten Datenverarbeitungsanlage und entsprechenden pneumatischen Trenneinrichtungen kann der Abstand von der Meßstelle zur Ausschleusung auf eine Größenordnung von etwa 20 cm reduziert werden.

Dies hat folgenden Vorteil:

Grundsätzlich hat eine Erhöhung der Geschwindigkeit der Glasbruchstücke den Vorteil, daß die Menge des pro Zeit zu verarbeitenden Glases steigt. Mit höheren Geschwindigkeiten nimmt aber auch die Schwankungsbreite der absoluten Geschwindigkeit der einzelnen Glasbruchstücke zu, da diese sehr unterschiedlich geformt sein können und da-

her unterschiedliche Reibungswerte und Luftwiderstände auftreten, die dazu führen, daß die Glasbruchstücke sich zum vorberechneten Ausschleusungszeitpunkt nicht exakt am vorberechneten Ort befinden.

Diese Abweichung, die im Extremfall dazu führen, daß ein auszuschleusendes Teilchen nicht richtig erfaßt wird, werden sehr klein gehalten, wenn der Abstand von Meßstelle und Ausschleusungsposition möglichst kurz gehalten wird.

Durch eine derartige kurze Entfernung wird auch zugleich eine zweite Fehlermöglichkeit beseitigt. Der Durchsatz an Glasbruchstücken steigt natürlich auch mit abnehmenden Abstand der Glasbruchstücke untereinander. Bestreben ist es daher, diese möglichst rasch aufeinanderfolgend durch die Meßstelle der Farberkennungseinrichtung passieren zu lassen. Wird nun ein bestimmter Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Teilchen unterschritten, beispielsweise dadurch, daß das nachfolgende Teilchen schneller läuft als sein Vorgänger, so kann im Extremfall beim Ausschleusungsvorgang des ersten Teilchens das zweite Teilchen noch mit beeinflußt werden. Dieses Problem ist unabhängig von der Art der Ausschleusungseinrichtung (mechanische Klappen oder pneumatische Trenneinrichtung). Genügende Sicherheitsabstände müssen also unbedingt eingehalten werden. Je kürzer der Abstand der Meßstelle/Ausschleusung ist, desto deutlicher kann einem an der pneumatischen Trenneinrichtung passierenden Teilchen ein Meßwert der Farberkennungseinheit zugeordnet werden.

Aus dem Aufsatz "Elektro-optische Sortierung von Altglas" von Andreas Reichert und Dr. Heinz Hoberg in: ENTSORGA-MAGAZIN ENTSORGUNGSWIRTSCHAFT Heft 3 (1989) Seiten 35 bis 38 und aus dem Prospekt "ELCOS" der Firma Siemens ist eine andere Altglasscherben-Sortierungsanlage bekannt. Dabei werden aus einem Aufgabebunker Scherben mittels eines Vibroförderers auf eine Vereinzelungsrinne aufgegeben. An diese Rinne schließt sich eine stärker geneigte Gleitrinne an, auf der die Scherben durch die Schwerkraft beschleunigt und dadurch auseinandergezogen werden. Am Ende der Gleitrinne passieren die Scherben den Farbsensor, gehen dann in den freien Fall über und werden aus ihrer Flugbahn durch Druckluftventile abgelenkt und in einem separaten Fallschacht aufgefangen.

In einer Sortieranlage gemäß der US-PS 38 02 558 findet im freien Fall sowohl eine Analyse durch Lichtsender und -empfänger als auch ein Ablenken aus der Flugbahn durch Luftausstoß statt.

Ein Ausblasen im freien Fall hat den Nachteil, daß die sehr unregelmäßig geformten und unterschiedlich schweren Glasbruchstücke je nach ihrer jeweiligen Position in der Flugbahn sehr unter-

schiedlich auf die Beaufschlagung mit Druckluft reagieren. Auch nicht beaufschlagte Glasbruchstücke weisen abhängig von Größe und Form und dadurch entstehendem Luftwiderstand sehr unterschiedliche Flugbahnen auf, da jeweils verschiedene Parabeln beschrieben werden. Dies beeinträchtigt die Genauigkeit der Anlage und führt zu größerer Fehlerhäufigkeit und damit zu einer Verminderung der Weißglasqualität oder - bei entsprechender Erhöhung der Anforderungen - zu einer Vermehrung des fälschlich nicht erkannten Weißglases, das als Farbglass sortiert wird und damit zu einer Verringerung der Weißglasausbeute führt.

Die erfindungsgemäße Lösung demgegenüber führt die pneumatische Ausschleusung der Teilchen aus ihrer Bahn in einem eindeutigeren Lagezustand der Bruchstücke durch, nämlich beim Gleiten auf einer schrägen Gleitrutsche. Sie werden dabei innerhalb der Gleitrutschebene mit der Druckluft beaufschlagt, und zwar im wesentlichen senkrecht zu ihrer Bahn, das bedeutet, etwa horizontal. Dabei können die Teilchen unmittelbar neben der eigentlichen Bahn in SammelSchächten aufgefangen werden, so daß eine Fehlorientierung durch wirbelnde oder sich drehende Bruchstücke völlig ausgeschlossen ist. Sowie die Bruchstücke die eigentliche Gleitrutsche verlassen haben, können sie bereits fest zugeordnet werden.

Durch die Erfindung wird noch ein weiterer Verbesserungsschritt möglich, der im gleichen Arbeitsgang auch eine Abtrennung von braunem bzw. grünem Glas neben dem Weißglas ermöglicht. Im Stand der Technik nach der EP 0 328 126 A2 war hierzu die Farberkennungseinrichtung so ausgerüstet, daß sie aus ihrer Messung heraus erkannte, ob es sich um Weiß-, Grün- oder Braunglas oder eine nicht definierte Farbe handelte. Diese Meßeinrichtung stellte dann alle folgenden Schwenkteile, Klappen und anderen weichenähnlichen Elemente so ein, daß am Ende eine Zufuhr der nach Farben getrennten Glasbruchstücke zu bestimmten Sortierbehältern erfolgte. Problematisch hierbei ist noch, daß zwischen der Meßstelle und dem Überschreiten der letzten zu durchlaufenden Weiche ein längerer Zeitraum mit den vorbeschriebenen Nachteilen liegt. Zwar konnten diese Nachteile dadurch begrenzt werden, daß eine besonders günstige Anordnung und relative Zuordnung der einzelnen Weichenstellungen erfolgt, vom Prinzip her bleibt das Problem jedoch erhalten.

Im Stand der Technik gemäß dem Aufsatz von Reichert und Hoberg dagegen wird eine Abtrennung weiterer nicht weißer Glasbruchstücke lediglich als noch nicht realisierte, aber möglicherweise durchführbare Variation beschrieben. Hierzu wäre eine mehrstufige Sortierung mit mehrmaligem Durchlaufen der Anlage erforderlich, die in dieser vorveröffentlichten Druckschrift auch zur Verbesse-

rung der Produktreinheit vorgeschlagen wird.

Mit einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird es jedoch möglich, ohne eine mehrstufige Verarbeitung und mit besonders kurzen Abständen zwischen Meßstelle und Ausschleusung auch eine Sortierung nach Grün-, Braun- und sonstigem Glas gleichzeitig mit der Aussortierung des Weißglases vorzunehmen.

Bei einem Verfahren geschieht dies dadurch, daß die Bruchstücke während des Laufens über die Gleitrutsche mehrere Meßpositionen der Farberkennungseinrichtung passieren, wobei abhängig von der erkannten Farbe des Bruchstückes zwischen den Positionen der Farberkennungseinrichtung eine Ausschleusung durch die pneumatische Trenneinrichtung zu einem zugeordneten Sammelschacht erfolgt.

Eine zur Durchführung dieses Verfahrens geeignete Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß an der Gleitrutsche aufeinanderfolgend und abwechselnd Positionen der Farberkennungseinrichtung und Druckluftdüsen der pneumatischen Trenneinrichtung vorgesehen sind, wobei die Positionen der Farberkennungseinrichtung jeweils unterschiedlich gefärbte Glasanteile erkennen.

Unter Berücksichtigung der oben erläuterten Sicherheitsabstände, der üblichen Geschwindigkeiten der Glasbruchstücke und der untereinander einzuhaltenden Abstände der Meßpositionen der Farberkennungseinrichtung und der jeweils zugeordneten Druckluftdüsen der pneumatischen Trenneinrichtung kann hier auf einer Strecke von etwa 1 bis 2 m komplett alles angeordnet werden, was zur farblichen Trennung des ungeordneten Anfalls an Glasbruchstücken in sämtliche üblichen Farbbestandteile erforderlich ist.

Bei dieser Ausführungsform der Erfindung ist davon Gebrauch gemacht worden, daß die Kosten für die erforderlichen Meßstellen heutzutage nurmehr gering sind, so daß das Vorsehen von beispielsweise 4 Meßpositionen anstelle der einen aus den verschiedenen Sortiervorrichtungen des Standes der Technik kaum Mehrkosten verursacht. Darüber hinaus ist jetzt jede einzelne Meßposition nur noch zum Erkennen eines ganz bestimmten Farbanteils zuständig; aus einer Messung muß jeweils nur geschlossen werden, ob beispielsweise ein Glasbruchstück grün ist oder nicht. Dabei kann aus der Tatsache, daß ein Glasbruchstück bis zu einer bestimmten Meßposition vorgedrungen ist, bereits automatisch auf die entsprechenden Meßergebnisse an den vorhergehenden Meßstellen rückgeschlossen werden. Dies kann durch geeignete Programmierung der die pneumatische Trenneinrichtung steuernden Datenverarbeitung berücksichtigt werden.

Zwischen jeder Meßposition und der zugeordneten Ausschleusung liegt nur der kürzestmögliche

Abstand, so daß Fehldeutungen eines Glasbruchstücks weitestmöglich vermieden sind.

Die Reihenfolge, mit der die Farberkennungseinrichtung die verschiedenen Farben an den einzelnen Meßpositionen feststellt, kann nach optimalen Gesichtspunkten ausgewählt werden. Da die Anforderungen an die optische Reinheit von Weißglas am höchsten sind, empfiehlt es sich, diesen Bestandteil als erstes auszusondern. Dabei können besonders hohe Anforderungen gestellt werden.

Für denjenigen Bestandteil an Glasbruchstücken, für den keine Meßpositionen der Farberkennungseinrichtung eine Farbe hat erkennen können, können verschiedene Maßnahmen getroffen werden. Dieser Bestandteil setzt sich zusammen aus bestimmten, verhältnismäßig selten vorkommenden Farben, wie etwa blauem Glas, aus stark verschmutzten Glasbruchstücken, die nicht mehr eindeutig zu identifizieren sind, und aus solchen, die beispielsweise aufgrund ihrer Größe oder Form nicht eingeordnet werden konnten. Diese Glasbruchstücke können entweder getrennt gesammelt oder aber auch gegebenenfalls zuvor irgendeinem anderen der Bestandteile zugeführt werden, für den weniger hohe Reinheitsansprüche gelten.

Es besteht auch die Möglichkeit, in dieser Anlage eine Meßposition vorzusehen, die die pneumatische Trenneinrichtung zur Ausschleusung von beispielsweise metallischen Bestandteilen veranlaßt. Zum Ausschleusen dieser Anteile war bisher entweder eine separate komplette Anlage erforderlich oder es mußte eine manuelle Sortierung erfolgen, wie sie beispielsweise in dem DE 89 13 240 U1 beschrieben ist.

Als Meßstelle wird dabei anstelle der optischen Sensoren der Farberkennungseinrichtung ein Magnetsensor oder dgl. eingesetzt.

Eine Vorrichtung zum optischen Sichten und Aussondern von Nichtglasanteilen ist aus der FR 25 76 008 A1 oder der DE 36 12 076 A1 bekannt. Eine derartige Vorrichtung ist allerdings für das farbliche Erkennen der einzelnen Glasbruchstücke nicht geeignet und sondert keramisches Material aus.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind jeweils hinter den Druckluftdüsen der pneumatischen Trenneinrichtung und vor der folgenden Meßposition der Farberkennungseinrichtung quer zur Gleitrutsche Lichtschranken vorgesehen. Diese Lichtschranken stellen das Passieren von Glasbruchstücken fest. Diese Messung ergibt zusammen mit den Daten der Meßpositionen der Farberkennungseinrichtung eine Möglichkeit zum Nachprüfen, ob ein gerade farblich erkanntes Glasbruchstück auch tatsächlich ausgeschleust worden ist. Falls dies nicht der Fall sein sollte, kann ein entsprechendes Signal an die folgenden Meßpositionen übermittelt werden, um bestimmte

vorgegebene Reaktionen ablaufen zu lassen. So kann etwa vorgegeben werden, daß ein farblich erkanntes, jedoch nicht ausgeschleustes Glasbruchstück der nächsten qualitativ gewünschten Glasbruchstückmenge zugeordnet wird. Ein etwa nicht ausgeschleustes Metallstück kann dagegen bis zum Ende der Gleitrutsche durchlaufen usw. Außerdem können Rückschlüsse auf Fehlfunktionen der Blasdüsen der pneumatischen Trenneinrichtung gezogen werden, gegebenenfalls ein Stoppen der Anlage hergeführt oder andere Maßnahmen eingeleitet werden.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind neben der Gleitrutsche Sammel­schächte vorgesehen, in denen die ausgeschleusten Glasbruchstücke aufgefangen werden.

Diese Sammel­schächte verlaufen im wesentlichen senkrecht, gegebenenfalls auch leicht abgeschränkt, insbesondere etwa senkrecht zu der Gleitrutschenebene.

Ein derartiger Aufbau verringert vor allem die Baugröße der gesamten Anlage, da kein zusätzlicher Platzbedarf in horizontaler Richtung entsteht, da sich die Schächte im wesentlichen unterhalb der Gleitrutschen befinden.

Dabei sind die Wände des Sammel­schachts, an denen die ausgeschleusten Glasbruchstücke auftreten, so ausgeführt, daß sie eine Rückreflektion des auftreffenden Glasbruchstücks auf die Gleitrutsche verhindern. Dies wird möglich durch geeignete Wahl des Materials und auch durch eine Abschrägung, die eine Reflektion der Glasbruchstücke nach unten, also in Richtung unterhalb der Gleitrutschenebene, erzwingt. Zugleich werden diese Wände der Sammel­schächte auswechselbar gehalten, da sie den größten Materialbeanspruchungen ausgesetzt sind.

Der Auffangquerschnitt bzw. die Größe des Auffangbereichs der Sammel­schächte in der Gleitrutschenebene kann außerordentlich klein bemessen werden, da durch die sehr gezielte und genaue Ausschleusung der Auftreffbereich der Glasbruchstücke recht genau vorherbestimmt werden kann. Dieses ist ein weiterer Vorteil des sehr kurzen Abstandes und vor allem der definierten Lage der Glasbruchstücke auf der Gleitrutsche im Moment des Ausschleusens.

Die kleinen Abmessungen gerade in der Gleitrutschenebene haben den Vorteil, daß verhältnismäßig viele Gleitrutschen platzsparend nebeneinander angeordnet werden können, ohne daß für die Sammel­schächte, die in diesem Falle ja zwischen den verschiedenen Gleitrutschen stehen, sehr viel Platz beansprucht wird.

Im folgenden wird anhand der Zeichnung ein Ausführungsbeispiel der Erfindung im einzelnen beschrieben.

Es zeigen:

Figur 1 schaubildartig eine Prinzipdarstellung einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß der Erfindung.

Figur 2 eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Gleitrutsche mit zugehörigen Teilen.

Gemäß der Gesamtanordnung nach Figur 1 wird das anfallende Altglas in Richtung des Pfeiles 1 über einen Trichter 2 einem Brecher 3 zugeführt, in welchem das Altglas so zerkleinert wird, daß überwiegend Bruchstücke mit einer Kantenlänge von 5 bis 50 mm entstehen. Das den Brecher 3 verlassende Altglas gelangt auf einen Förderer 4, dem eine Reinigungseinrichtung 5 zugeordnet ist. Diese Reinigungseinrichtung 5 kann beispielsweise mit Luft oder Sandstrahlen oder ggf. auch mit Wasserstrahlen 5a arbeiten und das auf dem Förderer 4 befindliche Altglas beaufschlagen. Durch diesen Reinigungsvorgang werden die an den Bruchstücken anhaftenden Papierteile sowie der anhaftende Staub entfernt sowie auch kleinere Splitter weggeschwemmt. Die Verunreinigungen und Glassplitter sowie ggf. der eingesetzte Sand bzw. das Wasser werden über eine in der Zeichnung nicht wiedergegebene Abscheide- bzw. Trenneinrichtung geführt.

Es ist auch möglich, anstelle einer separaten Reinigungseinrichtung durch Vibrationen einen erheblichen Teil der Verunreinigungen zu entfernen.

Über das Abgabeende des Förderers 4 gelangen die auf dem Förderer verbliebenen Bruchstücke in einen Klassierer 6, welcher als Siebklassierer ausgebildet ist und durch welchen die zugeführten Glasbruchstücke in mehrere Fraktionen unterschiedlich großer Scherben sortiert werden. Aus dem Klassierer gelangen die Bruchstücke mit einer Kantenlänge unterhalb von 5 mm in den Sammelbehälter 7, aus dem sie als Mischglas für die Weiterverarbeitung abgezogen werden können.

In die übrigen Sammelbehälter 8a-8c werden der Größe nach sortierte Bruchstücke mit Kantenlängen von 5 bis 50 mm getrennt gesammelt, so daß 3 Fraktionen unterschiedlich großer Scherben anfallen, wobei in jeder Fraktion verschiedenfarbige Glasbruchstücke sowie auch Porzellan-, Ton- und Keramikscherben und ggf. auch Metallteile gemischt vorhanden sind.

Die einzelnen Fraktionen aus den Sammelbehältern 8a-8c werden nunmehr getrennt auf eine Fördereinrichtung 9 überführt, von der in der Figur 1 nur eine dargestellt ist. In der Praxis ist jedem Sammelbehälter 8a-8c eine derartige Fördereinrichtung 9 zugeordnet, über welche die jeweils auf diese Fördereinrichtung gelangenden Glasbruchstücke in einen Speicherbehälter 10 überführt werden.

Jeder Speicherbehälter 10 ist mit einer Einrichtung zur Vereinzelung der ihm zugeführten Glas-

bruchstücke ausgerüstet. In Figur 1 ist eine solche Vereinzelungseinrichtung 11 in Form einer mit dem Speicherbehälter 10 verbundenen Rutsche dargestellt. Die Vereinzelung der Bruchstücke kann beispielsweise dadurch erfolgen, daß der Speicherbehälter 10 als Vibrationsschwingbehälter mit entsprechend eingebauten Schikanen ausgebildet ist, die sicherstellen, daß die Glasbruchstücke auf die als Vereinzelungseinrichtung ausgebildete Rutsche 11 gelangen und auf der Rutsche dann vereinzelt werden.

Als Vereinzelungseinrichtung ist insbesondere die in der nachveröffentlichten deutschen Patentanmeldung P 39 14 360 beschriebene Anlage bevorzugt. Sie ermöglicht eine gleichzeitige Versorgung mehrerer der im folgenden dargestellten Gleitrutschen mit vereinzelt Glasbruchstücken.

Aus der Vereinzelungseinrichtung 11 gelangen die Glasbruchstücke auf die geneigt angeordnete Gleitrutsche 12.

Die Gleitrutsche 12 ist mit einem möglichst wenig Reibung gegenüber Glas verursachenden Material ausgestattet, beispielsweise ebenfalls einem Glasboden.

Längs der Gleitrutsche 12 sind verschiedene Einrichtungen vorgesehen. Es handelt sich dabei um verschiedene Elemente einer Farberkennungseinrichtung 14 sowie einer pneumatischen Trenneinrichtung 15.

Die Farberkennungseinrichtung 14 besitzt mehrere Meßstellen 14a, 14b, 14c, die ihrerseits etwa aus Lichtsender und -empfänger bestehen. Dadurch wird beispielsweise eine Absorptionsmessung möglich.

Jede diese Meßpositionen 14a, 14b, 14c der Farberkennungseinrichtung 14 erkennt eine andere Farbeigenschaft der passierenden Glasbruchstücke. Zu diesem Zweck kann entweder bereits die Empfindlichkeit des Sensors bzw. das Farbspektrum des Lichtsenders entsprechend eingestellt werden, es ist aber zusätzlich oder anstelle dieser Maßnahme auch möglich, eine angeschlossene Datenverarbeitungseinrichtung entsprechend auszurüsten bzw. zu programmieren. Die Farberkennungseinrichtung 14a sei beispielsweise in der Lage, farbloses Glas zu erkennen, die Meßposition 14b erkennt grünes und die Meßposition 14c braunes Glas.

Zwischen den Meßpositionen der Farberkennungseinrichtung 14 sind jeweils Druckluftdüsen 15a, 15b, 15c der pneumatischen Trenneinrichtung 15 angeordnet. Diese befinden sich in der Seitenwand der Gleitrutsche 12 und sind in der Lage, Druckluft in der Gleitrutschenebene, aber senkrecht zu der Laufbahn der Glasbruchstücke abzugeben. Trifft ein solcher Druckluftstrahl auf ein passierendes Glasbruchstück, wird dieses aus seiner Bahn abgelenkt, und zwar zu der Wand, die der mit den

Druckluftdüsen 15a, 15b, 15c ausgerüsteten Wand gegenüber liegt. Dies ist am besten in der perspektivischen Darstellung der Figur 2 zu erkennen.

In dieser Wand sind Sammelschächte 16 vorgesehen. Diese weisen Öffnungen auf, in die die Glasbruchstücke eintreten, sofern sie aus ihrer Bahn durch die Beaufschlagung mit Druckluft abgelenkt werden.

Jeder Meßposition 14a, 14b, 14c der Farberkennungseinrichtung 14 ist eine Druckluftdüse 15a, 15b, 15c der pneumatischen Trenneinrichtung 15 nachgeordnet. Erkennt eine Meßposition ein Glasbruchstück der von ihr zu erkennenden Farbe, weist sie die ihr nachgeordnete Druckluftdüse der pneumatischen Trenneinrichtung 15 an, dieses Glasbruchstück auszuschleusen, indem es mit Druckluft beaufschlagt wird. Da der Abstand zwischen den Elementen 14a, 15a usw. sehr kurz ist, die Geschwindigkeit der Glasbruchstücke aufgrund der wenigen Freiheitsgrade auf der Gleitrutsche unter sehr konstanten Bedingungen nur geringe Variationen aufweist und damit im wesentlichen vorhersehbar ist, kann der Zeitpunkt, der zwischen dem Passieren der Meßposition und dem Erreichen der Druckluftdüse der pneumatischen Trenneinrichtung 15 vergeht, sehr exakt vorhergesagt werden und die Druckluftdüsen damit im richtigen Moment in Tätigkeit treten. Dies ist wichtig, damit die Glasbruchstücke in möglichst rascher Folge aufeinander bearbeitet werden können. Ein nicht beaufschlagtes Glasbruchstück, das also nicht ausgeschleust werden soll, erreicht die nächste Meßposition 14b usw.

Das ausgeschleuste Glasbruchstück dagegen trifft aufgrund der sehr exakt vorherzusagenden äußeren Bedingungen genau in die Öffnung des Sammelschachts 16, aus dem es nicht auf die Gleitrutsche zurückprallt, da dies durch die entsprechende geometrische Form und Materialbeschaffenheit der Wände des Sammelschachts 16 verhindert wird. Der im wesentlichen senkrecht zur Gleitrutschenebene verlaufende Sammelschacht 16 führt das Glasbruchstück unter die Gleitrutschenebene und dort zu einem Sortierbehälter 17. Dieser kann beispielsweise aus einem Laufband bestehen, das die Glasbruchstücke aus mehreren Sammelschächten verschiedener Gleitrutschen auffängt und abtransportiert.

Sämtliche Glasbruchstücke aus diesen Sammelschächten sind dabei jeweils von einer Farbe.

Als zusätzliche Sicherung ist hinter der Druckluftdüse 15a, 15b, 15c der pneumatischen Trenneinrichtung jeweils eine Lichtschranke 18a, 18b, 18c vorgesehen, die prüft, ob das auszuschleusende Teilchen tatsächlich nicht mehr auf der Gleitrutsche 12 ist bzw. umgekehrt, ob ein nicht auszuschleusendes Teilchen auch tatsächlich nicht ausgeschleust wurde. Dies ist durch geeignete elektro-

nische Verbindung der Lichtschranke mit der Farberkennungseinrichtung 14 zu erreichen. Die entsprechenden Teile der Datenverarbeitungseinheit sind nicht dargestellt.

In der dargestellten Ausführungsform ist vor den Meßpositionen der Farberkennungseinrichtung 14 noch eine weitere Meßposition 19 für einen Metalldetektor vorgesehen, der beispielsweise auf induktiver und magnetischer Basis arbeiten kann. Er prüft, ob ein passierendes Bruchstück möglicherweise metallisch ist und schleust über eine Druckluftdüse 15d derartige metallische Bruchstücke vorab aus, ebenfalls über einen Sammel-schacht 16.

### Patentansprüche

#### 1. Verfahren zum Sortieren von Altglas mit folgenden Schritten:

- a) Das Altglas wird in Bruchstücke zerkleinert,
- b) die Bruchstücke werden der Größe nach in mehrere Fraktionen unterteilt,
- c) die Bruchstücke werden einzelt,
- d) die vereinzelteten Bruchstücke werden einer Farberkennungseinrichtung (14) zugeführt
- e) und mittels einer pneumatischen Trenneinrichtung (15) abhängig von der erkannten Farbe zugeordneten Sortierbehältern zugeführt,

**dadurch gekennzeichnet**, daß die vereinzelteten Bruchstücke über eine Gleitrutsche (12) laufen, während sie die Farberkennungseinrichtung (14) passieren, daß sie durch die pneumatische Trenneinrichtung (15) auf der Gleitrutsche (12) in der Gleitrutschenebene, aber senkrecht zur Laufbahn mit Druckluft beaufschlagt und neben der Gleitrutsche aufgefangen werden.

#### 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bruchstücke während des Laufens über die Gleitrutsche (12) mehrere Meßpositionen (14a,14b,14c) der Farberkennungseinrichtung (14) passieren, wobei abhängig von der erkannten Farbe des Bruchstückes zwischen den Positionen (14a,14b,14c) der Farberkennungseinrichtung (14) eine Ausschleusung durch die pneumatische Trenneinrichtung (15) zu einem zugeordneten Sammel-schacht (16) erfolgt.

#### 3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bruchstücke zwischen je einer Ausschleusungsposition der pneumatischen Trenneinrichtung (15) und einer Position

der Farberkennungseinrichtung (14) auf das Passieren einer vorbestimmten Kontrollposition hin überprüft werden, um das ordnungsgemäße Ausschleusen zu überwachen.

#### 4. Vorrichtung zum Sortieren von Altglas mit einem Brecher zur Zerkleinerung von Altglas, einem dem Brecher nachgeordneten Klassierer für die Bildung von Fraktionen untereinander etwa gleichgroßer Bruchstücke, einer Vereinzelungseinrichtung, die die Bruchstücke vereinzelt, einer Farberkennungseinrichtung, die die Farbe der Bruchstücke erkennt bzw. bestimmt, und mit einer pneumatischen Trenneinrichtung, die eine Zuführung der farblich erkannten Bruchstücke zu zugeordneten Sortierbehältern vornimmt, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Gleitrutsche (12) vorgesehen ist, an der die Farberkennungseinrichtung (14) sowie die pneumatische Trenneinrichtung (15) angeordnet sind, und daß die pneumatische Trenneinrichtung (15) Druckluftdüsen (15a,15b,15c) aufweist, die eine Beaufschlagung der passierenden Bruchstücke mit Druckluft in der Gleitrutschenebene, aber senkrecht zur Laufbahn ermöglichen.

#### 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Gleitrutsche (12) aufeinanderfolgend und abwechselnd Positionen (14a,14b,14c) der Farberkennungseinrichtung (14) und Druckluftdüsen (15a,15b,15c) der pneumatischen Trenneinrichtung (15) vorgesehen sind, wobei die Positionen der Farberkennungseinrichtung (14) jeweils unterschiedlich gefärbte Glasanteile erkennen.

#### 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeweils hinter den Druckluftdüsen der pneumatischen Trenneinrichtung (15) und vor der folgenden Meßposition der Farberkennungseinrichtung (14) quer zur Gleitrutsche (12) Lichtschranken vorgesehen sind.

#### 7. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß neben der Gleitrutsche (12) Sammel-schächte (16) zum Auffangen der ausgeschleusten Glasbruchstücke vorgesehen sind.

#### 8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sammel-schächte (16) im wesentlichen senkrecht zu der Gleitrutschenebene angeordnet sind.

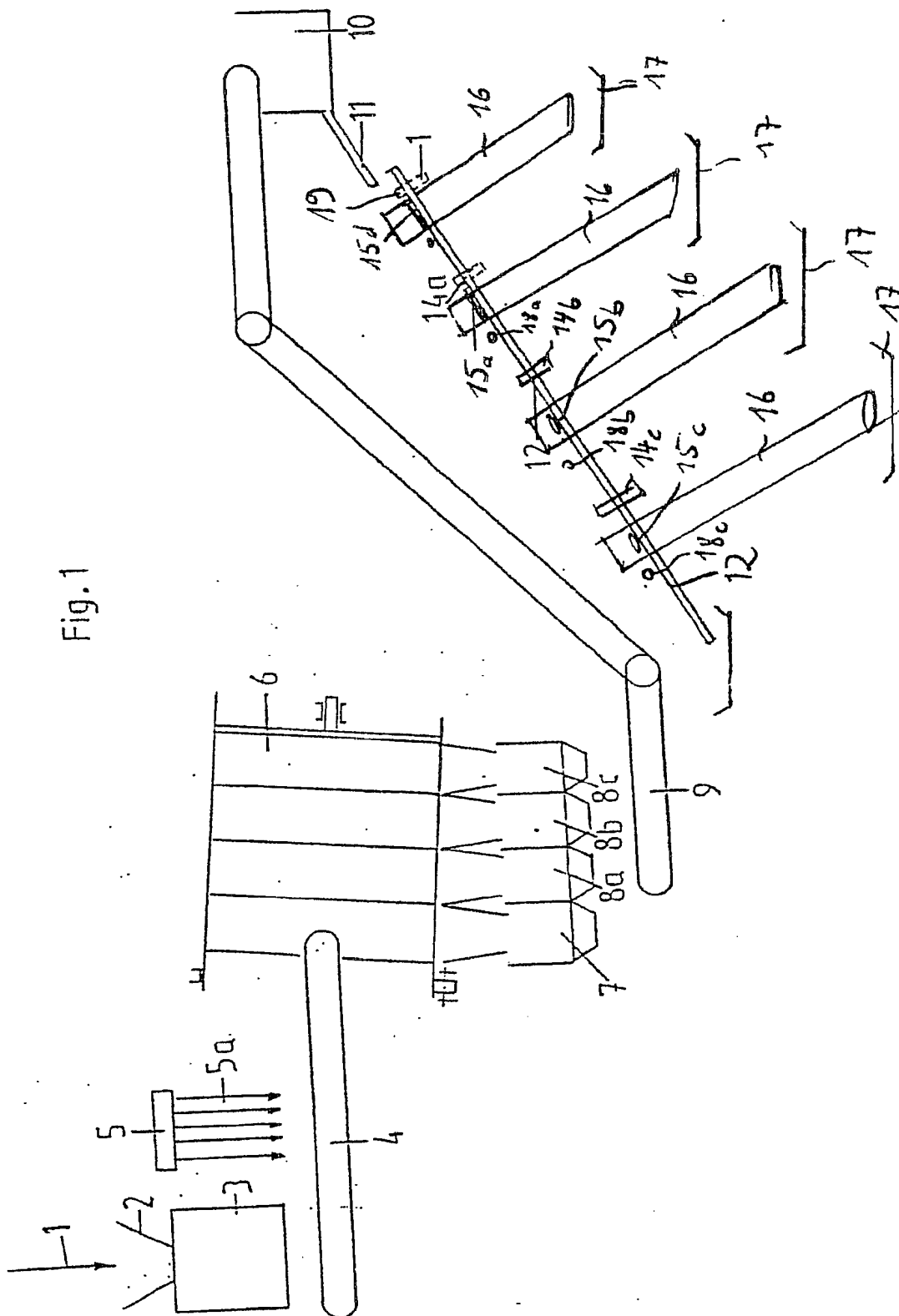


Fig. 1

**BEST AVAILABLE COPY**



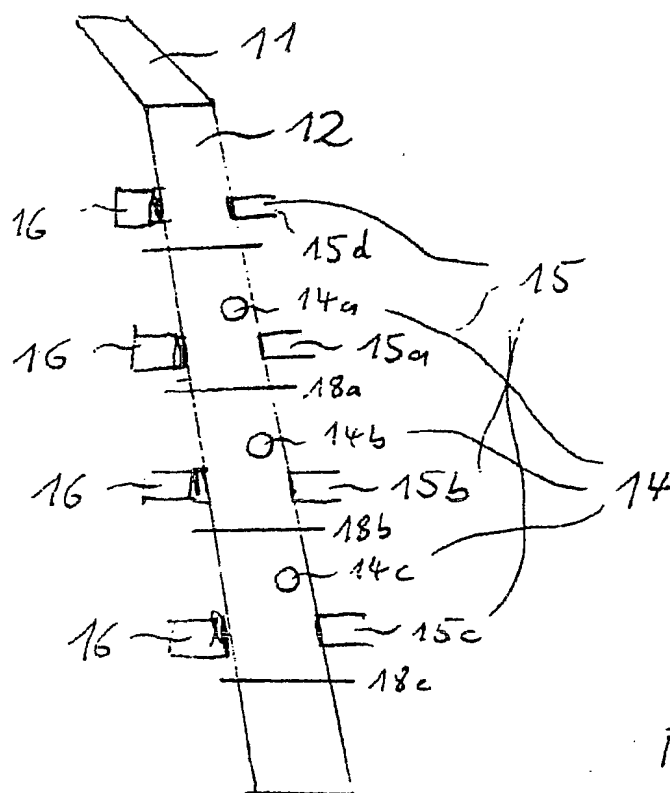


FIG. 2